



TARTU RIIKLIK
ÜLIKOO



FÜÜSIKA-KEEMIA
TEADUSKOND

KEEMIA-
OSAKOND

1972

TARTU RIIKLIK ÜLIKOO

FÜÜSIKA–KEEMIA TEADUSKOND

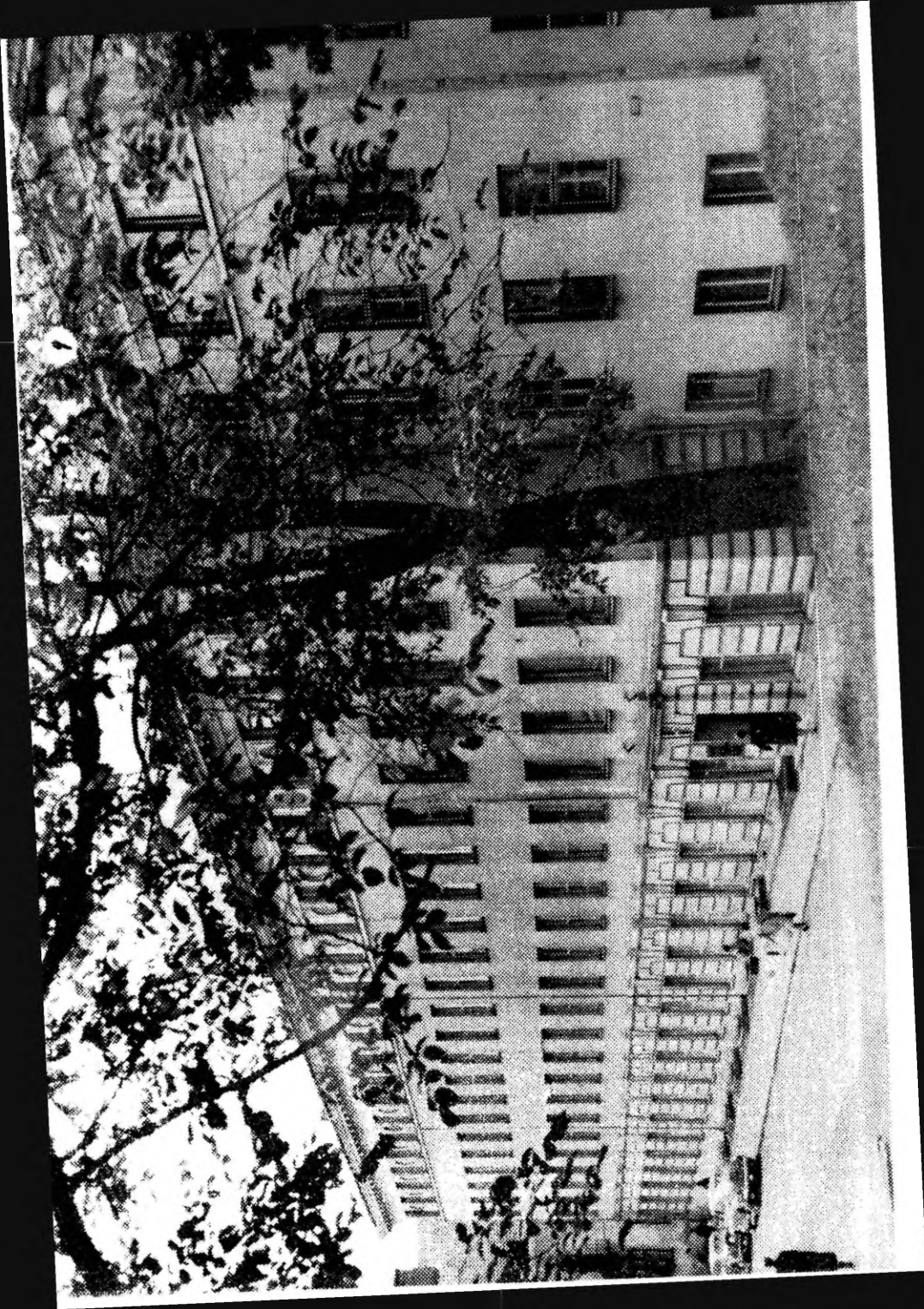
KEEMIA OSAKOND



Käesoleva brošüüri ülesandeks on anda lühike ülevaade TRÜ keemiaosakonna tööst ja tegevusest ning õppimisvõimalustest keemiaosakonnas.

Ülevaateartiklid koostasid Füüsika-Keemiateaduskonna prodekaan dotsent Uno Palm ja dotsent Aarne Tõldsepp ning kateedreid tutvustavad artiklid professor Viktor Palm (orgaanilise keemia kateedri juhataja), professor Vello Past (anorgaanilise ja füüsikalise keemia kateedri juhataja) ja dotsent Lembit Suit (analüütilise keemia kateedri juhataja).

Kinnitatud Füüsika-Keemiateaduskonna nõukogus
20. märtsil 1972.



ÜLEVAADE TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI

KEEMIAOSAKONNAST

Noored teadusehuvilised, teil pole jäänud enam palju aega otsustamiseks, milline elukutse valida. Elukutsevalik on nooruspäevade kõige vastutusrikkam moment, see on esimene samm edasisel eluteel. Erialasid on kaasajal väga palju ja valiku tegemine ei ole lihtne. Kindlasti üks huvitavamaid ja vajalikumaid on keemiku elukutse. Keemia kuulub fundamentaalteaduste hulka, ta on ühiskondliku progressi üks alustugesid. Keemia kanda on majanduse ja teaduse varustamine uute materjalide ning uute ainetega, keemikute ülesandeks on tundmatute reaktsioonide uurimine ja selgitamine.

Kus saab õppida keemikuks? Meie vabariigis on keemiku spetsiaalsust võimalik omandada Tartu Riiklikus Ülikoolis Füüsika-Keemiateaduskonna keemiaosakonnas. Erinevalt teistest Eesti NSV kõrgematest õppeasutustest antakse siin tulevastele spetsialistidele laialdane teoreetiline keemiaalane ettevalmistus.

Meie ülikooli keemiaosakonna lõpetanud on vajalikud spetsialistid vabariigi arvukates teaduslikes uurimisasutustes, kesk- ja kõrgemates koolides ning kõige erinevamate tööstusettevõtetes. Sõjajärgsetel aastatel on ülikooli keemiaosakond ellu saatnud ligemale 400 keemikut. Nendest enam kui pooled töötavad õppejõududena, teaduslike või insenertehniliste töötajatena meie vabariigi kõrgemates koolides (TRÜ, TPI, KPA) ja teaduslikes uurimisasutustes (TA Keemiainstituut, Füüsika ja Astronoomia Instituut jt.). Mitukümmend keemikut töötab vabariigi kesk- ja kesk-eriõppeasutustes õpetajatena, paljud TRÜ lõpetanud keemikud

on valinud endale töökohaks tööstusettevõtete laboratooriumid (Kohaliku Majanduse Ministeeriumi mitmesugused ettevõtted jt.).

Käesoleval ajal teostavad TRÜ keemiaosakonnas õppe- ja teaduslikku tööd kolm kateedrit ning kaks teadusliku uurimise laboratooriumi. Need on anorgaanilise keemia kateeder koos tema juurde kuuluva Elektrokeemia Laboratooriumiga, analüütilise keemia kateeder ja orgaanilise keemia kateeder, mille juures töötab Keemilise Kineetika ja Katalüüsi Laboratoorium.

Osakonna struktuur on välja kujunenud väga pikaajalise arenguprotsessi tulemusena. Tartus hakati keemiat õpetama alates 1803.a. Enam kui 130 aasta kestel oli meie ülikooli keemiaosakond keemikute ettevalmistamise ainsaks keskuseks Eestis. Selle pika ajaloo vältel on Tartu ülikooli keemiakateedrites töötanud ja siit on võrsunud paljud nimekad keemikud, kelledest mitmed on saavutanud ülemaailmse kuulsuse. Esialgu teenisid keemiakateedrid peamiselt arstiteaduse ja farmaatsia õpetamise huve, keemiku diplomeid hakati Tartu ülikoolis välja andma alles 1850. aastal pärast Füüsika-Matemaatikateaduskonna loomist. Sajandi esimesel poolel õppis Tartus maailmakuulus vene keemik Herman Hess, kes 1840. a. avastas termokeemia põhiseaduse. Ajavahemikus 1802–1850 töötasid Tartus keemia õppejõududena mitmed tunnustatud keemikud. Nimetagem neist A.Schererit (1771–1824), kellel on suuri teeneid venekeelse keemiaalase terminoloogia väljatöötamisel, keemiaõpikute koostamisel ja teaduslike ajakirjade väljaandmisel. Üldise tunnustuse osaliseks said Tartu keemiaprofessori F.Göbeli (1794–1851) tööd looduslike värvainete ja lõhkeainete valdkonnas. Göbeli õpilane ja assistent Carl Klaus, hilisem Tartu ülikooli professor, avastas 1844.a. Uraali plaatinamaagi uurimisel element ruteeniumi.

Väga laialdase kuulsuse, mis ulatus kaugele väljapoole Venemaa piire, omandas Tartu ülikooli keemiakateeder XIX

sajandi teisel poolel pärast iseseisva keemiakateedri moodustamist 1850.a. Siin töötasid sel perioodil õppejõudude-na maailmakuulsad keemikud Carl Schmidt (1822-1894), Gustav Tammann (1861-1938), Wilhelm Ostwald (1853-1932), Lev Pissarževski (1874-1938) jt. Carl Schmidti tööd ainevahetus- ja seedeprotsesside füsioloogia valdkonnas olid omal ajal suundarajavad, nende tähtsus kuulsa vene füsioloogi I.P.Pavlovi vaadetesüsteemi kujunemisele oli Pavlovi enda sõnade järgi väga suur. Wilhelm Ostwaldi uurimused keemiliste reaktsioonide energeetika ja G.Tammanni saavutused heterogeensete süsteemide tasakaalu alal avaldasid tugevat mõju vastavate suundade arengule kogu maailmas. Tartus avastas prof. Tammann nn. raske jää, mis tekib väga kõrgetel rõhkudel ja on erinevalt tavalisest jääst raskem kui vesi. G.Tammanni uurimusi hindas väga kõrgelt kuulus vene keemik D.I.Mendelejev. On huvitav märkida, et Wilhelm Ostwald on Tartu ülikooli kasvandik, kelle teaduslikke saavutusi on hinnatud Nobeli preemiaga (1909.a.).

Teatav mõõn Tartu ülikooli keemiaosakonna teaduslikus tegevuses esines käesoleva sajandi esimesel poolel. Selle peamiseks põhjuseks oli niisuguste väljapaistvate teadlaste, nagu G.Tammann ja L.Pissarževski, lahkumine Tartust, aga ka meie ülikooli keemiaosakonna nõrk materiaalne baas, mis andis end eriti tunda kodanliku vabariigi perioodil. Lõpptulemusena viis see isegi kuulsate traditsioonidega osakonna sulgemisele 1936.a.

Nõukogude võimu taaskatkestamise järel avati 1947.a. Tartu Riiklikus Ülikoolis uuesti keemiaosakond eespool nimetatud kateedritega. Esimestel tööaastatel tuli peatähelpanu suunata sõjas laastatud laboratooriumide ja töökabineettide aparatuuril, töövahendite ning katseseadmete taastamisele ja ehitamisele. Esialgu tuli taasavatud osakonnal töötada TRÜ peahoone keldriruumides, mis kandsid traditsioonilist "põrgu" nime. 1950.a. said keemiakateedrid oma käsutusse uue valminud hoone, mida tartlased

tunnevad TRÜ keemiahoone nime all (TRÜ õppehoone nr. 2, V.Kingissepa 14/16).

Õppetöö TRÜ keemiaosakonnas toimub käesoleval ajal üleliidulise tüüpõppeplaani alusel, mida on kohandatud meie vabariigi spetsiifilistele tingimustele. Õppeaeg kestab 5 aastat ja lõpetanu omandab keemiku või keemiku - keskkooli keemiaõpetaja kutse.

Õppeplaanis ettenähtud ained on tinglikult rühmitatavad kolme rühma - üldettevalmistavad ja keemia õppimist abistavad ained, keemia põhikursused ja erikursused keemia mitmesugustest valdkondadest. Põhilisteks õppetöö vormideks nende ainete omandamisel on loengud, seminarid, harjutustunnid, praktikumid, iseseisev töö raamatukogudes jne.

Üldainete rühmast tuleb nimetada olulisemate ja mahukamatena ühiskonnateaduste kompleksi (marksismi-leninismi alused, poliitökonoomia, filosoofia, teadusliku kommunismi alused). Kuna tänapäeva, veelgi enam aga tuleviku keemiat iseloomustab füüsikaliste uurimisevõtete ja matemaatika üha laiem kasutamine, siis loomulikult on selles aineterühmas väga suur kaal füüsikal ja matemaatikal. Noorematel kursustel õpivadki TRÜ keemiaosakonna üliõpilased küllalt põhjalikult matemaatikat, üldist ja teoreetilist füüsikat ning aine ehituse teooriat. Sellesse rühma kuulub mahukamatest kursustest veel vööakeel.

Paralleelselt ülalnimetatud üldettevalmistavate ainete-ga algab ka töö keemia põhikursuste omandamisel. I kursusel tehakse algust anorgaanilise keemiaga. Kahe semestri vältel kuulatakse vastavaid teoreetilisi loenguid ning proovitakse praktikumides omaenese käega järele keemia põhitõdede paikapidavust. Siit saadakse ka esimesed kogemused keeruliste ja huvitavate anorgaaniliste ühendite sünteesimisel. Abi võib loota praktikumi juhendajalt ja keemiaosakonna raamatukogu rikkalikelt riulitelt. II kursusel võetakse põhjalikult käsile analüütiline keemia. Selle kursuse vältel saavad selgeks spektrograafid ja spektro-

fotomeetrid, permanganomeetria ja jodomeetria ning paljud moodsa analüüsi vahendid-võtted. Keemiateaduse üldteoreetilise aluspõhja väljakujundamine on III kursusel õpetatava füüsikalise keemia peaülesandeks. Arvukad loengu- ja seminaritunnid, rohkearvulised ning huvitavad praktilised tööd arendavad tulevases keemikus oskust näha keemiliste protsesside füüsikalist tagapõhja.

III kursuse kevadsemestril ja IV kursuse sügissemestril kuuluvad üliõpilased orgaanilise keemia loenguid. Saadud teadmisi rakendavad nad orgaaniliste ainete omaduste tundmaõppimisel orgaaniliste ainete sünteesi ja analüüsi ulatuslikus praktikumis.

Lisaks nimetatud ainetele tutvutakse veel kristallokeemia, kolloidkeemia, keemilise tehnoloogia ja kõrgmolekulaarsete ühendite keemia põhialustega. Pärast niisuguse soliidse teadmistepagasi omandamist on tulevane keemik suuteline otsustama, millisele kitsamale erialale ta soovib end tulevikus pühendada. Sellega olemegi jõudnud kolmanda aineterühmani - erikursusteni.

Kitsama eriala valik toimub neljandal kursusel. Siin peab noor keemik otsustama, kas ta spetsialiseerub orgaanilise, anorgaanilise, füüsikalise või analüütilise keemia, individuaalprogrammi alusel füüsikalise biokeemia või mõnele muule erialale. Vastavalt valitud suunale kuulatakse põhjalikke erikursusi elektrokeemiast, termodünaamikast, orgaaniliste ühendite analüüsi ja sünteesi alal, orgaaniliste ühendite reaktsioonivõimelisuse teooriast, spektraalanalüüsist jm. Need üliõpilased, kes soovivad omandada keskkooli keemiaõpetaja või keemia- ja füüsikaõpetaja huvitava elukutse, jätkavad oma õpinguid keemiaosakonna pedagoogilises harus. Jällegi loengud, praktikumid, seminarid, kursusetööd, kuid nüüd juba valitud kitsama spetsiaalsuse süvendamise liinis.

TRÜ keemiaosakonna pedagoogilises harus on võimalik omandada peale keemiaõpetaja kutse lisaspetsiaalsusena füüsikaõpetaja kvalifikatsioon. Meie vabariigi spetsiifilisi tingi-

musi arvestades on eriti nõutud just kahe spetsiaalsusega õpetajad. Arvestades keemia ja füüsika kui naaberteaduste lähedust teineteisele, on TRÜ keemiaosakonnas välja töötatud eksperimentaalne õppeplaan, mis hõlmab mõlema teadusharu põhikursused ja võimaldab anda keemiaosakonna keemia- ja füüsika pedagoogilise haru lõpetanutele keemiku, keskkooli keemia- ja füüsikaõpetaja kutse. Käesoleval ajal õpib keemia ja füüsika pedagoogilises harus edukalt mitukümmend tulevast noort spetsialisti, kelle järele on meie vabariigi haridussüsteemis suur nõudmine.

Viimasel õppeaastal tuleb pikaajalise praktika vältel (7 kuud) teha üksikasjalist tutvust tehase või enamasti teadusliku uurimisasutuse laboratooriumi tööga ning seejärel asuda esimese ulatusliku teadusliku probleemi iseseisvate lahendamisele - diplomitöö koostamisele. On vaja nädalate ja kuude kaupa eksperimenteerida moodsa aparatuuriga sisustatud erilaboratooriumides, tutvuda põhjalikult olemasoleva kirjandusega, kontrollida hoolikalt oma katsetulemusi, - ja alles siis võib hakata diplomitööd "kaante vahele" panna. On üsna tavaline nähtus, et keemiaosakonna diplomitööde tulemused avaldatakse erialastes ajakirjades. Eks räägi see parimini nende kõrgest teaduslikust tasemest. Pärast diplomitöö edukat kaitsmist riigieksamikomisjoni ees ja riigieksamite sooritamist antakse noorele spetsialistile keemiku diplom ja ta asub täitma oma tööülesandeid meie vabariigi ühes või teises asutuses.

Pole võib-olla päris õige öelda, et diplomitöö on noore keemiku esimene teaduslik uurimus. Üliõpilaste loominguline tegevus keemia valdkonnas algab juba märksa varem, Üliõpilaste Teaduslikus Ühingus, kuhu kuulub ligi 80% keemiaosakonna üliõpilastest. Biokeemia, orgaanilise, füüsikalise ja analüütilise keemia ringides kulgeb üliõpilaste vilgas teaduslik tegevus, parimad tööd kantakse ette üleülikoolilisel ÜTÜ konverentail, esinetakse Eesti NSV ja teiste liiduvabariikide kõrgemate õppeasutuste üliõpilaste teaduslikel konverentsidel. ÜTÜ konverentsidel sõlmitakse ka esimesed

teaduslikud sidemed meie maa teiste kõrgemate koolide üliõpilastega. Rida Tartu ülikooli keemiaosakonna üliõpilaste uurimusi on pälvinud üliõpilastööde üleliidulistel ja vabariiklikel konkurssidel kõrge hinnangu. Nii mõnestki ringitööst on saanud alguse hilisem diplomi- või koguni kandidaaditöö.

Suurepäraseid võimalusi üliõpilaste teadmiste ja oskuste süvendamiseks pakuvad keemiaosakonna kaasaegselt sisustatud teaduslikud laboratooriumid. Orgaanilise keemia kateedri juures töötab professor V. Palmi juhendamisel Keemilise Kineetika ja Katalüüsi Laboratoorium, kus põhiprobleemiks on orgaaniliste ühendite reaktsioonivõimelisuse uurimine. Orgaanilise keemia kateedri ja nimetatud laboratooriumi poolt väljaantavas üleliidulises perioodilises kogumikus "Orgaaniliste ühendite reaktsioonivõimelisus" avaldavad oma uurimistöö tulemusi paljud nõukogude ja teiste maade keemikud. Nimetatud väljaannet tõlgitakse Ameerika Ühendriikides inglise keelde ja antakse seal välja omaette ajakirjana.

Professor V. Pasti juhendamisel töötavas Elektrokeemia Laboratooriumis on põhitähelepanu koondatud elektrolyüsiprotsessides esinevate huvitavate nähtuste olemuse väljaselgitamisele. TRÜ elektrokeemikute uurimused on üleliidulises ulatuses pälvinud kõrge tunnustuse ning Tartu elektrokeemikud korraldavad regulaarselt üleliidulise ulatusega konverentse elektrokeemia alal. Tuleb märkida, et Nõukogude Liit on maailmas juhtival kohal elektrokeemia-alaste uurimuste valdkonnas.

Analüütilise keemia kateedri töötajate teaduslikud huvid on suunatud eeskätt ülipuhaste ainete saamise ja nende analüüsimeetodite uurimisele. Dotsent L. Suiti juhendamisel tehakse uurimistöid ainete puhastamise alal ioonivahetajate abil, uuritakse tahke keha luminesentsinähtusi, puhastes ainetes üliväikeste lisandite määramisega seotud probleeme jm.

Lisaks nimetatud põhisuundadele tehakse TRÜ keemiaosakonnas teaduslikku uurimistööd mõningates teisteski suundades. Neist on tähtsamad probleemid, mis on seotud uute orgaaniliste ühendite sünteesimisega, looduslike ühendite analüüsiga mitmesuguste modernsete meetodite abil ja fermentreaktsioonide kulgemise seaduspärasuste uurimisega. TRÜ keemikud teostavad mitmeid praktiliselt vajalikke uurimistöid koostöös meie vabariigi, aga ka teiste liiduvabariikide asutustega majanduslepingute korras. Jõudumööda võtavad nendest töödest osa ka osakonna üliõpilased.

Üksikasjalisem ülevaade TRÜ keemiaosakonna kateedrite tegevusest, nendest ainetest, mida ühes või teises kateedris õpetatakse, on antud allpool. Loodame, et noored keemiahuvilised leiavad sealt vastused küsimustele, mis neid huvitavad seoses edasiõppimisvõimalustega TRÜ keemiaosakonnas.

Lõpetuseks olgu öeldud, et õppimine meie ülikooli keemiaosakonnas ei tähenda ainult istumist loengutel, seminaridel, tööd raamatukogudes või laboratooriumides, vaid TRÜ noored keemikud on alati lülitunud aktiivselt ülikooli mitmetahulisse ellu. Võimalused on selleks väga avarad, vastavalt soovile võib kaasa lüüa ülikooli laulukoorides, spordiklubis, mitmesugustes ringides ja ansamblite tegevuses. Korraldatakse ekskursioone, matku, suusalaagreid, vaidlus- ja diskussiooniõhtuid, võetakse osa ehitusmaleva tööst või tehakse midagi muud huvitavat ja meelepärast. Üliõpilaste käsutuses on ülikooli mitmesuguste baaside laialdane võrk. Seda kõike võib noor keemik ise läbi elada, kui ta pärast vajalike dokumentide esitamist TRÜ vastuvõtukomisjonile on edukalt õiendanud sisseastumiseksamid keemiast, füüsikast, matemaatikast ja eesti keelest. 40 tublimat sisseastujat (20 teoreetilis-eksperimentaalses ja 20 pedagoogilises harus) alustavad 1. septembril õppetööd TRÜ keemiaosakonna I kursusel.

Keemiaosakonna pedagoogiline haru

Keskkooli keemiaõpetaja töö sisu ja iseloom on viimasel ajal paljuski muutunud. Ehkki selle kõõgipoolt tundmata võib keemiaõpetaja kutse näida esimesel pilgul üsnagi tagasihoidlikuna keemik-inseneri või keemiku-uurija kutse kõrval, keemia kui teaduse arengu seisukohalt on aga õpetaja eriala neist mitmeti tähtsam. Toimub ju õpetaja juhtimisel ja osavõtul teaduse taastootmine kasvava põlvkonna hulgas, ilma milleta ei ole võimalik astuda ka suurde keemiasse.

Keemiateaduse uuemad saavutused leiavad üha suuremal määral koha ka koolikeemias, mistõttu on üldharidusliku kooli keemiakursus muutunud olemuselt teoreetilisemaks, käsitluse sügavuselt teaduslikumaks. Tuntud vene pedagoog K. Ušinski on öelnud: "Mida selgem on aine õpetaja peas, seda selgemini kajastub see ka õpilaste peas; kuid igal juhul vähem selgesti kui õpetaja peas. Kui aga aine selguse aste ei ole õpetaja peas kuigi kõrge, siis jääb õpilase pähe täielik pimedus!" Keemiaõpetaja kohta tähendab öeldu laitmatut nüüdisaja keemia üldiste teoreetiliste seisukohtade tundmist. Selleks saab tulevane keemiaõpetaja TRÜ keemiaosakonna pedagoogilises harus hea teoreetilise ettevalmistuse peamiselt anorgaanilise, orgaanilise ja füüsikalise keemia ning aine ehituse kursuste raames, mis mitte millegi poolest ei erine teiste keemikute üldteoreetilisest ettevalmistusest. Keemia-füüsika pedagoogidel on see tänu füüsika kursuse suuremale mahule isegi ulatuslikum.

Keemiaõpetaja tööd iseloomustab veel teinegi moment. Nimelt on iga õpetaja, sealhulgas ka iga keemiaõpetaja teatavas mõttes uurija, kes tegeleb õpetamisega seotud probleemidega. Kuigi keemiaõpetajate saavutused teaduslikus uurimistöös on äärmiselt erineva kaaluga, sõltuvalt ettevalmistusest, huvist teadusliku töö vastu jne., annavad nad siiski arvestatava panuse pedagoogikateaduste, esmajoonel aga kee-

mia õpetamise metoodika arengule. Keemiaõpetajatselt on ilmunud metoodika õpikuid ja käsiraamatuid, ülesannete kogusid ja metoodilisi õppematerjale, artikleid ajakirjades ja ajalehtedes. Ei ole enam mingiks harulduseks kui õpetaja jõuab teadusliku kraadini.

Kaasaja keemia õpetamise metoodikale kui teadusele on iseloomulik matemaatiliste ja küberneetiliste uurimismeetodite kasutamine, mis annavad ka keemia õpetamise metoodikale täppisteadustele omase ranguse. Juba ammugi vajavad täpsete meetodite abil lahendamist õppeaine sisu ja mahu, õpetöö jõukohasuse, õppemeetodite seostamise ja paljud teised õpetamise metoodika küsimused. Keemiaosakonna õppejõud tegelevadki praegu mitmete keemia õpetamise metoodika aktuaalsete probleemidega, eeskätt õppeprotsessi struktuuri uurimisega matemaatiliste ja loogiliste meetodite abil. Nende lahendamisele on viimastel aastatel ka keemiaosakonna pedagoogilise haru üliõpilased oma kursuse- ja diplomitöödega jõudumööda kaasa aidanud, mis on korduvalt tunnustust leidnud ka vabariiklikel üliõpilastööde konkurssidel. Ettevalmistus selleks on igal juhul tulevastel keemiaõpetajatel tõhusam kui mitmete teiste erialade esindajatel. Kuulub ju keemiaosakonna pedagoogilise haru õppeplaani lisaks pedagoogilistele distsipliinidele (pedagoogika, üld- ja pedagoogiline psühholoogia jt.) ka soliidne kõrgema matemaatika kursus. Selle raames tutvustatakse ka õpetajale-uurijale üht vajalikumat matemaatika osa - matemaatilise statistika ning tõenäosusteooria aluseid.

TKÜ keemiaosakonna pedagoogilise haru lõpetaja omandab pärast 5-aastast õppeaega keemiku, keskkooli keemia (või keemia ja füüsika) õpetaja kutse. Keemiaosakonna lõpetanud keemia ja keemia-füüsika õpetajate tööpõld uute üldhariduslike koolide õppeprogrammide tõttu on avar, võimalused anda oma osa keemia õpetamise metoodikasse mitmekülgselt ettevalmistust silmas pidades piiramatud.

Anorgaanilise ja füüsikalise keemia kateeder

Keemikute ettevalmistamisel on anorgaanilisel keemial vastutusrikas osa. Ta annab ülevaate keemia põhimõistetest, põhiseadustest ja üldistest teoreetilistest seisukohtadest, seega annab õige ja kaasaegse ettekujutuse kogu keemiast üldse.

Anorgaaniline keemia on esimene keemia põhiaine, millega keemiaosakonna üliõpilased tutvuvad juba esimesel kursusel. Anorgaanilise maailma aineid ja protsesse käsitleb ka kesk-kooli keemia, kuid erinevalt viimasest on ülikoolikursuse aluseks üldiste seaduspärasuste esiletoomine, nende sidumine aine ehituse teooriaga ja elementide omaduste igakülgne tundmaõppimine. Teiseks oluliseks erinevuseks keemia õppimisel ülikoolis on laboratoorsete tööde suur osatähtsus. Nii on anorgaanilises keemias laboratoorse töö tunde märgatavalt rohkem kui loengutunde. Laboratoorse praktikumi ajal tutvuvad üliõpilased katsete varal anorgaaniliste ühendite mitmekesiste omadustega ja nende ühendite reaktsioonidega. Praktikum võimaldab omandada eksperimentaalse töö kogemusi ja võtteid, mis on seotud ainete eraldamise ja puhastamisega, nende füüsikaliste konstantide määramisega, lahuste valmistamisega jne. Õpitakse tulevasele keemikule hädavajalikku klaasitööd. Praktikum lõpeb anorgaanilise sünteesiga, mille käigus üliõpilased ise valmistavad uusi ja vähetuntud keemilisi ühendeid (kompleksühendid jt.), iseloomustavad neid füüsikaliste omaduste määramise teel ning omandavad laboratoorse tehnika võtteid.

Kateeder viib läbi õppetööd ka füüsikalises keemias ja kolloidkeemias. Füüsikaline keemia on kaasaegse keemia teoreetiliseks aluseks, mis võtab kokku olulise ainete keemilistes omadustes ja keemiliste protsesside seaduspärasustes. Oma üldistustes tugineb füüsikaline keemia füüsika seadustele. Füüsikalise keemia kursus ülikoolis koosneb kolmest osast: 1) keemiline termodünaamika ja õpetus keemilisest

tasakaalust, 2) keemiliste reaktsioonide kineetika ja katalüüs, 3) elektrokeemia. Kolloidkeemia koos pindnähtuste keemiaga kuulub samuti füüsikalise keemia juurde, kuid oma suurema mahu ja suhtelise iseseisvuse tõttu on ta kujunenud eraldi distsipliiniks.

Laboortööde tööde ülesandeks füüsikalises keemias ja kolloidkeemias on määrata füüsikaliste mõõtmiste abil keemilise reaktsiooni kiirust ja energeetilisi efekte, hinnata ainete keemilist aktiivsust lahustes või segudes, iseloomustada keemiliste süsteemide elektrilisi jt. omadusi.

Kateedri juures võivad üliõpilased spetsialiseeruda kas anorgaanilise keemia või füüsikalise keemia erialal. Üliõpilastele loetakse keemilise termodünaamika, elektrokeemia, pindnähtuste keemia ja keemia uurimismeetodite erikursusi. Eripraktikumide aisu, diplom- ja kursusetööde temaatika on otseselt seotud kateedri teadusliku tööga, milleks on peamiselt elektroodiprotsesside uurimine. Alljärgnevalt annamegi ülevaate anorgaanilise ja füüsikalise keemia kateedri ning selle juures töötava Elektrokeemia Laboratooriumi uurimistöö probleemistikast.

Elektrokeemia on üks füüsikalise keemia harusid, mis tegeleb elektrivoolu ja keemiliste protsesside vastastikuse seose ja keemiliste süsteemide elektriliste omaduste uurimisega. Keemias on paljud nähtused seotud elektrilaengute üleminekuga, nimetagem nendest elektrolüüsi, keemiliste vooluallikate tööd, metallide korrosiooni, metallide galvanosteeegiat jne. Kõikide nende praktikas laialdaselt tuntud nähtuste aluseks on elektrokeemilised protsessid - keemilised reaktsioonid, millest võtavad osa vabad elektronid. Elektrokeemilise protsessi iseärasuseks on tema toimumine metall- või pooljuhtelektroodi ja elektrolüüdi kokkupuutepinnal, mistõttu elektroodi pinna omadused avaldavad otseselt mõju protsessi kulgemisele. Et elektrokeemilises reaktsioonis toimub elektronide eemaldamine reageeriva aine osakeselt või liitmine sellega, siis on reaktsiooni kiiruse määramiseks vajalik mõõta elektroodi läbivat voolu. Teiseks mõõdetavaks

suuruseks on elektroodi potentsiaal, millest sõltub oluliselt elektroodiprotsessi kiirus. Ülalöeldust selgub, et elektrokeemia laboratooriumi siseseadete peamise osa moodustavad elektrilised mõõteriistad ja seadmed - ampermeetrid, voltmeetrid, potentsiomeetrid, konduktomeetrid, ostsillograafid, alaldid, generaatorid jne.

Üheks rahvamajanduse huviobjektiks on uued energiaallikad. Suure võimsusega elektrijaamade kõrval ei ole sugugi tähtsust kaotanud suhteliselt väikesed portatiivsed keemilised vooluallikad. Teadlaste ja inseneride tähelepanu objektiks on viimasel aastakümnel olnud eriti nn. kütuselemendid. Nende keemiliste vooluallikate laialdane kasutuselevõtmine tähendaks revolutsiooni mitmetes majandusharudes. Aktiivsetele poorsetele elektroodidele juhitakse vesinik ja hapnik, nii et nende gaaside ühinemisreaktsiooni keemiline energia läheks võimalikult täielikult üle elektrienergiaks - selline on vesinik-hapnikelemendi kui ühe eri tüüpi kütuselemendi töö põhimõte. Selle põhimõtte praktiline teostamine nõuab teadlastelt veel pingsat uurimist vesinikuga ja hapnikuga toimuvate elektroodiprotsesside valdkonnas. Vesiniku elektrokeemilised reaktsioonid mitmesugustel elektroodidel ongi mitmete kateedri õppejõudude ja Elektrokeemia Laboratooriumi töötajate peamiseks huviobjektiks. Sellesse uurimistöösse saavad oma panuse anda ka elektrokeemiast huvitunud üliõpilased.

On kindlaks tehtud, et elektroodi ja elektrolüüdilahuse kokkupuutel tekib piirpinnal iseloomulik elektrilaengu jaotus, mistõttu lahuses olevat elektroodi võib võrrelda plaatkondensaatoriga. Eralduspinnal moodustunud elektrilisest kaksikkihiist sõltuvad elektroodi pindomadused ja adsorptsioonivõime, samuti avaldab kaksikkiht mõju elektroodil toimuva reaktsiooni kiirusele. Elektrilise kaksikkihi ehitust iseloomustab kaksikkihi elektriline mahtuvus, mida on võimalik mõõta nii, nagu füüsikud mõõdavad kondensaatorite mahtuvust. Kui kaksikkihi ehitust elavhõbeelektroodil uuriti juba ammu, siis praktiliselt tähtsatel tahketel metal-

lidel õnnestus seda teha alles viimasel ajal. Tartu elektrookeemikute tööd elektrilise kaksikühendist vismutil ja antimonil on leidnud üleliiduliselt kõrge tunnustuse.

Kateeder ja Elektrookeemia Laboratoorium on meie vabariigis ainukeseks elektrookeemia profiiliga uurimiskeskuseks. Sellel kollektiivil lasub ühtlasi ülesanne aidata Eesti NSV rahvamajandust ja ka teisi uurimisasutusi elektrookeemia-alaste probleemide lahendamisel. Teiste asutuste tellimisel on ülikooli elektrookeemikud uurinud metallarmatuuri korrosiooniprotsesse kohalikes ehitusmaterjalides, ehitusmaterjalide tahkumist, ehitusmaterjali metallvorni külge kleepumise ärahoidmist elektrivoolu abil, vees lahustunud hapniku elektrookeemilise määraja konstruktsioone jne. Tuleb märkida, et mitmed rahvamajandusele olulised küsimused on kiiresti lahendatud tänu ka üliõpilaste osavõtule uurimistööst.

Ainete puhastamise probleem on aastasadade vältel olnud üheks tähtsamaks keemias. Tänapäeval vajatakse väga puhastaid kemikaale mitte ainult uurimistööks, vaid nad on vajalikud ka mitmesugustes tööstusharudes (näiteks pooljuhtide tootmisel ja töötlemisel). Efektiveks ainete puhastamise viisiks on nn. ioonivahetajate kasutamine. Ioonivahetajad on eriliste omadustega polümeersed ühendid, mille abil on võimalik siduda lahuses olevaid lisandite ioone. Mõned anorgaanilise ja füüsikalise keemia kateedri õppejõud koostöös rühma analüütilise keemia kateedri töötajatega tegelevad ioonivahetusprotsesside uurimisega ja praktilise rakendamisega.

Õppetöö Tartu ülikooli keemiaosakonnas annab teoreetilise ettevalmistuse ja praktilised kogemused laboratoorseks tööks tööstustes või uurimisasutustes. Spetsialiseerumine süvendab teadmisi kitsamal erialal, mis on vajalik nii esimese tõsisema uurimistöö - diplomitöö - edukaks teostamiseks kui ka tööks erialal pärast ülikooli lõpetamist. Kuna füüsikalise keemia eriala üliõpilastel tuleb õppetöös rohkem kokku puutuda mitmesuguste aparaatide kasutamisega,

siis suudavad selle eriala lõpetajad hakkama saada mitmeke-
siste füüsikalise-keemiliste mõõtmistega uurimistöös või
tööstusliku kontrolli alal. Sügavam ettevalmistus elektro-
keemias annab nendele samuti võimaluse edukalt töötada
elektrokeemikutena galvaanikaosakondades, korrosioonilabo-
ratooriumides ja mujal.

Anorgaanilise ja füüsikalise keemia kateedris toimub
erialane õppetöö ka nendel üliõpilastel, kellest saavad
keemiaõpetajad koolides ja tehnikumides. Keskse kohal on
ulatuslik keemia õpetamise metoodika kursus, mis koondab
endasse enamiku tulevase keemiaõpetaja ettevalmistamise
olulistest tööloikudest. Olgu siinkohal toodud loetelu põ-
hilistest probleemidest, mida käsitleb keemia õpetamise me-
toodika kursus: keskkooli keemiakursuse ülesanded ja sisu,
keemia õpetamise ja teadmiste kontrollimise meetodid, de-
monstratsioonid ja praktilised tööd keemiatunnis, ülesanne-
te lahendamise metoodika, programmõppe rakendamisest kee-
mias, üksikute teemade struktuur, esitamise järjekord ja
õpetamise metoodika, klassivälise töö vormid keemias, kee-
miatööstuse tundmaõppimine. Pedagoogilise haru üliõpilased
loetakse ülikooli lõpetanuteks pärast diplomitöö koostamist
ja kaitsmist või riigieksamite sooritamist. Diplomitööd on
pühendatud keemia õpetamise metoodika aktuaalsetele küsimus-
tele.

Orgaanilise keemia kateeder

Elu tänapäeval on mõeldamatu ilma produktideta, millede tootmine tugineb orgaanilisele keemiale (tehiskiud, plastmassid, ravimid, värvid, vedelad ja gaasilised kütused jne. jne.). Seetõttu on orgaanilise keemia tundmine igale keemikule hädavajalik. Orgaanilisel keemial põhineb ka kogu molekulaarbioloogia ja ainult tema avab bioloogias ja meditsiinis vaadeldavate nähtuste olemuse. Orgaaniline keemia ise on aga üks omapärasemaid teadusharusid üldse, sest süsinikskeletti sisaldavaid ühendeid on võimalik konstrueerida lõpmata palju. Tänapäeval tuntakse neid umbes 2 miljonit, kuid nende arv kasvab pidevalt. See tähendab, et orgaanikud ise loovad järjest uusi aineid, mille omaduste uudsus sõltub suurel määral nende looja meisterlikkusest.

TRÜ-s algab kõigil keemiaosakonna üliõpilastel kokkupuutumine orgaanilise keemia kateedriga III kursuse sügissemestril aine ehituse kursuse näol. Siin tutvutakse kaasaaja seisukohtadega molekulide ja kristallide struktuuri suhtes, eriti kvandimehhaanika seisukohalt. Peale loengute lülitab see kursus endasse ka harjutustunnid, kus lahendatakse ülesandeid kvandikeemia alalt. Selle tulemusena muutuvad täiesti mõistetavaks need jõud, mis hoiavad molekulide koos ja annavad neile nende iseloomulikud omadused.

III kursuse kevadsemestril minnakse edasi juba orgaanilise keemia üldkursuse juurde, mis jätkub ka IV kursuse sügissemestril. Siin toimuvad paralleelselt nii loengud kui ka praktikumid. Loengute ülesandeks on anda üliõpilastele põhjalik ülevaade orgaaniliste ühendite tähtsamate tüüpide omadustest ja reaktsioonidest. Erinevalt teistest Nõukogude Liidu kõrgematest õppeasutustest on meil peamine tähelepanu pööratud orgaaniliste ühendite molekulide struktuuri ja reaktsioonivõime vaheliste seoste väljatoomisele. Orgaanilise keemia klassikalise kursuse väga ulatuslikku faktilist materjali kasutatakse siin ainult illustreerivas plaanis.

Orgaanilise keemia üldpraktikum annab üliõpilastele põhiteadmised ja vilumused orgaanilise sünteesi, samuti ka orgaaniliste ühendite füüsikaliste konstantide määramise ja kvalitatiiivse analüüsi alalt. Väga oluline on see praktikum ka selles suhtes, et siin õpitakse põhjalikult tundma keemilise aparatuuri koostamist ja käsitlemist, mis annab tugeva aluse tulevase keemiku professionaalsetele oskustele laboratooriumi tehnika alal.

IV kursuse sügissemestril toimuvad nii loengud kui praktikumid ka keemilise tehnoloogia alal. Loengutel tutvutakse keemiatööstuse tähtsamate harudega, vaadeldakse keemiliste protsesside läbiviimiseks kasutatavaid seadmeid ja operatsioone, samuti keemiatööstuse protsesside jälgimist ja reguleerimist. Keemilise tehnoloogia kursus peab andma tulevasele keemikule ettekujutuse kaasaegsest keemiatööstusest, samuti seostama laboratoorseid operatsioone ja aparatuure keemiatööstuses kasutatavatega nende teoreetiliste aluste ühtsuse baasil. Praktikumis tutvuvad üliõpilased mõningate tööstusprotsesside mudelitega, samuti tehnilise analüüsi ja keemiatööstuses kasutatava mõõtmistehnikaga.

IV kursuse kevadsemestril võetakse läbi kõrgmolekulaarsete ühendite keemia üldkursus. Siin tutvuvad üliõpilased polümeersete materjalide sünteesi, struktuuri ja omadustega.

Kuna IV kursusel toimub ka spetsialiseerumine erialade järgi, siis loetakse tulevastele keemikutele-orgaanikutele järgmisi erikursusi: orgaanilise keemia teoreetilised alused (koos harjutustundidega), orgaaniline analüüs, orgaaniline süntees ning V kursuse sügissemestril keemiline kinetika (õpetus keemiliste reaktsioonide kiirustest, koos harjutustundidega). IV kursusel toimuvad ka eripraktikumid orgaanilise analüüsi ja orgaanilise sünteesi alal.

Erikursused ja eripraktikumid on oma sisult ja esituslaadilt tihedalt seotud kateedri teadusliku tööga. Veel suuremal määral kehtib see kursusetöö, menetluspraktika ja

diplomitöö suhtes. Need õppetöö vormid kindlustavad kolme viimase semestri vältel üliõpilaste pideva ning intensiivse osavõtu teaduslikust tööst. Selleks on orgaanilise keemia kateedri juures väga soodsad võimalused, eriti tänu Keemilise Kineetika ja Katalüüsi Laboratooriumi olemasolule. Tullevased keemikud-orgaanikud, omandanud üld- ja eripraktikumides põhilised töövõtted ning oskuse käsitseda standardset aparatuuri, teevad kursusetöö, menetluspraktika ja diplomitöö vältel läbi tõsise kooli kaasaegse keeruka laboratooriumitehnika rakendamisel ning katsetulemustest teoreetiliste järelduste tegemisel orgaanilise keemia kateedri õppejõudude või laboratooriumi teaduslike töötajate individuaalsel juhendamisel.

Teadusliku töö suunad orgaanilise keemia kateedris ja Keemilise Kineetika ja Katalüüsi Laboratooriumis kuuluvad uue, väga kiiresti areneva teadusharu - füüsikalise orgaanilise keemia - valdkonda. Tähtsaimaks neist on orgaaniliste ühendite omaduste, eeskätt reaktsioonivõime, ja nende struktuuri vaheliste sõltuvuste kvantitatiivne uurimine. Lõppkokkuvõttes on mainitud probleemi sisuks ühendite omaduste ja keemiliste reaktsioonide teoreetiline väljaarvutamine, lähtudes nende ühendite struktuurist ja tingimustest, millesse nad on asetatud. See on kogu teoreetilise orgaanilise keemia üks kesksemaid ja raskemaid probleeme. Arvestades probleemi keerukust võivad eesmärgile viia vaid mitmesugused poolempiirilist laadi lähenemisviisid. Esikohale tõuseb täpne ja vastavalt kindlale uurimisprogrammile teostatav eksperiment - reaktsioonide kiiruse ja tasakaalu ning orgaaniliste ühendite mitmesuguste füüsikalise-keemiliste karakteristikate mõõtmine. Ja muidugi, selleks et midagi mõõta oleks, vastavate ühendite süntees. Füüsikalise orgaanilise keemia raames on välja kujunenud spetsiifiline meetod ülalmainitud põhiprobleemi lahendamiseks - nn. korrelatsioonivõrrandite meetod. Viimane võimaldab välja arvutada palju, sageli isegi astronoomilise hulga karakterseid suurusid (konstante) eksperimentaalse uurimistöö objektideks

mitteolnud ühendite ja reaktsioonide jaoks, kui eelnevalt on teostatud eksperimentaalsed mõõtmised piiratud, kuid spetsiaalselt planeeritud hulga ühendite või reaktsioonide jaoks.

Mainitud uurimissuuna, eriti aga just spetsiaalse korrelatsioonivõrrandite meetodite rakendamise alal kuulub THÜ orgaanilise keemia kateedrile ning Keemilise Kineetika ja Katalüüsi Laboratooriumile juhtiv ja koordineeriv osa üliõpilises ulatuses.

Teine uurimissuund, mis on eelmisega tihedalt seotud ning areneb eriti kiiresti, on fermentatiivsete reaktsioonide kineetika ja mehhanismi uurimine. Eesmärgiks on samuti vastava reaktsiooni tulemuste väljaarvutamine, lähtudes ainult andmetest fermenti ja selle aine struktuuri kohta, millega ferment reageerib, ning reaktsiooni tingimustest.

Kolmandaks teadusliku töö suunaks orgaanilise keemia kateedris on orgaaniline süntees dotsent T. Ilometsa juhendamisel. Nagu juba nimetatud, tegeldakse siin väga mitmesuguste ainete sünteesi ja puhastamisega reaktsioonivõime uurimise jaoks, kuid on välja arenenud ka kitsam suund - kolmiksidet sisaldavate ühendite sünteesimeetodite ja omaduste uurimine.

Kõigi nende uurimissuundade eksperimentaalse osa kindlustamiseks on kateeder ja laboratoorium varustatud küllaldase hulga kaasaegse, nii kodu- kui välismaise aparatuuriga, nagu ultravioletses, nähtavas ja infrapunases spektriosas töötavad spektrofotomeetrid, mitmesugused elektrokeemilised mõõtmisseadmed (konduktomeetrid, polarograafid), gaasikromatograafid ja rektifikatsioonikolonnid keeruliste ainetesegude täpseks lahutamiseks jne. Kõik need riistad leiavad intensiivset kasutamist ka üliõpilaste poolt kursuse-, praktika- ja diplomitööde käigus.

Kuigi kohustusliku õppeplaani kohaselt tuleb igal üliõpilasel alates IV kursusest nagunii osa võtta teaduslikust uurimistööst, lülituvad andekamad ja teotahtelisemad neist õppejõudude, teaduslike töötajate ja aspirantide juhendami-

sel töösse juba esimestel kursustel. Nii mõnigi praegune
õppejõud või teaduslik töötaja tegeleb uurimistööga oma
esimesest üliõpilasaastast alates.

Analüütilise keemia kateeder

Mistahes aine omadused sõltuvad eeskätt tema koostisest. Et vältida asjatuid jõupingutusi ja katseid, mõnikord aga ka ohtlikke tagajärgi, peab iga eksperimentaator enne mõne aine kasutamist kindlalt teadma selle aine koostist. Sellest põhimõttest kõrvalehiilimine muudab meie tegevuse pimedast juhusest sõltuvaks või hoopis mõttetuks, sest kontrollimata puhtusega, seega ka kontrollimata koostisega ainete kasutamisel pole teatud lisandite esinemise korral üldse võimalik saada soovitud tulemust. Nii näiteks ei saa panna tööle tuumareaktorit, kui selle konstruktsioonimaterjalid või tuumakütus sisaldavad mõningaid lisandeid, nagu Hf, Cd, B jms. üle lubatud piiride. Katsed valmistada mõnda luminofoori ("helendavat värvi") või pooljuhti, mida kasutatakse paljudes raadiotehnilistes seadmetes (televiisorid, alaldid, transistorvõimendid jms.), lähtudes ainetest, mis ei ole kindla ja väga kõrge puhtusastmega, on peaaegu 100 %-liselt määratud ette nurjumisele. Õeldust järeldub, et tänapäeva tööstuse vajaduste rahuldamiseks on vajalikud kõrge puhtusega ained. Loodus pakub meile aga ainult ebapuhtaid aineid, mistõttu keemiku ette kerkib järjest sagedamini ainete puhastamise probleem.

Enne mingi aine puhastamist peame kõigepealt hankima vastuse küsimusele, missugustest lisanditest on antud aine vaja puhastada ja kui palju iga lisandit on vaja ainest eemaldada. Järelikult on meile mõõdapääsmatult vajalik informatsioon aine kvalitatiivse ja kvantitatiivse koostise kohta juba enne tema puhastamist. Et veenduda valitud puhastusmeetodi tõelises efektiivsuses, on aga vaja kontrollida saadud produkti tegelikku puhtust, s.t. koostist.

Analüütiline keemia on oma olemuselt loomulikuks jätkuks anorgaanilisele keemiale, kuna ta põhineb nendel seadusrasustel ja ainete omadustel, mida üliõpilased õpivad tund-

ma anorgaanilise keemia kursuses. Seetõttu kulgeb üliõpilase töö analüütilise keemia valdkonnas põhiliselt laboratooriumides. Loengud moodustavad suhteliselt tagasihoidliku osa õppetööst ja nende peamiseks ülesandeks on näidata algajale, kuidas saab kasutada varem tundmaõpitud üldisi seaduspärasusi ja ainete omaduste iseärasusi keemilise analüüsi teostamisel, s.t. ainete koostise määramisel. Analüütilise keemia loengute teiseks oluliseks ülesandeks on ülevaate andmine neist analüüsimeetodeist, millega THÜ keemiaosakonna üliõpilased ei saa puhttehnilistel põhjustel tutvuda laboratoorse praktikumi vältel.

Tänapäeva keemilises analüüsis omandavad järjest suuremat tähtsust nn. füüsikalise-keemilised analüüsimeetodid oma võrdlemisi suure tundlikkuse ja vajalikkude operatsioonide lihtsuse tõttu. Nende meetodite kasutamisel on ajakulu reeglina väiksem kui keemiliste meetodite korral. Analüütilise keemia kateeder on rahuldavalt varustatud vajaliku aparatuuriga, mis võimaldab üliõpilastel töö meetoodikat küllaldase põhjalikkusega tundma õppida.

Kõikide keemiaosakonna üliõpilaste ettevalmistus analüütilises keemias koosneb kolmest etapist:

- 1) kvalitatiivne analüüs - II kursuse sügissemestril,
- 2) kvantitatiivne analüüs I (kaal- ja mahtanalüüs) ning
- 3) kvantitatiivne analüüs II (füüsikalise-keemilised analüüsimeetodid) - II kursuse kevad- ja III kursuse sügissemestril.

Osale keemiaosakonna üliõpilastele on antud võimalus jätkata oma õpinguid IV kursusest alates analüütilise keemia eriharus. Analüütilise keemia eriharu üliõpilased õpivad tundma kaasaegseid töömeetodeid keemilises analüüsis, eriti mikrolisandite määramise valdkonnas ja ainete puhastamisel, erikursuste ja eripraktikumi ning lõpuks ka diplomitöö teostamise kaudu.

Need üliõpilased, kellel õnnestub tabada keemilise analüüsi romantikat ning kellel tekib selle tõttu eriline huvi analüütilise keemia vastu, võivad ennast täiendada õppetöö

kõrval, võttes osa kateedri teaduslikust uurimistööst juba enne IV kursusele jõudmist.

Kateedri teaduslikud otsingud on suunatud eeskätt aine- te uute puhastamismeetodite leidmisele ja juba tuntud mee- todite täiustamisele, samuti tundlikumate analüüsimeetodite väljatöötamisele eesmärgiga leida võimalus kontrollida aine saavutatud puhtusastet.

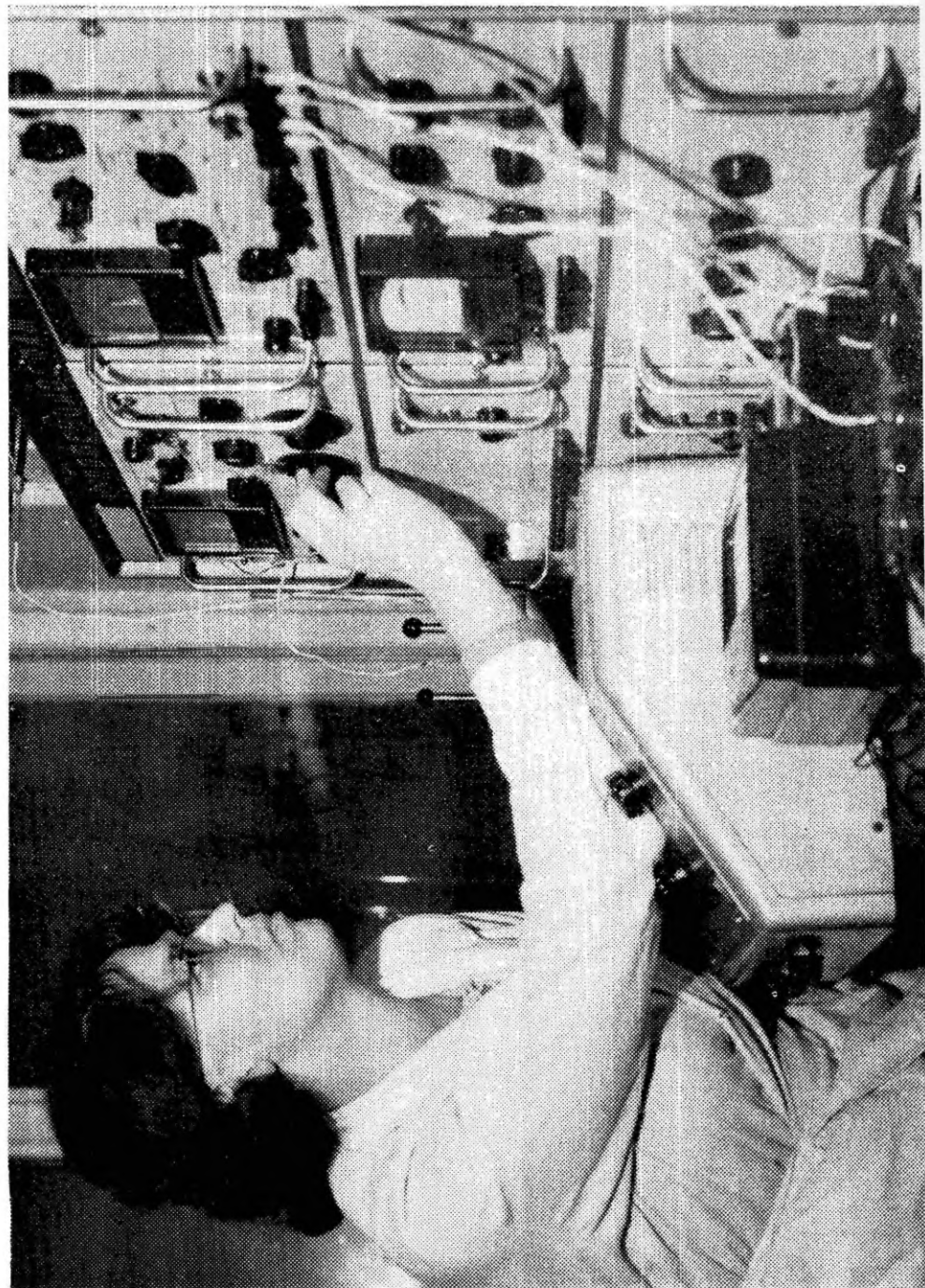
Üks puhtuse kontrolli tõhusamaid meetodeid põhineb sel- lel, et puhastatud ainet püütakse kasutada sünteesideks, mis viivad vajalikkude omadustega ainete tekkimisele ainult killalt kõrge puhtusastme korral. Sünteesi õnnestumine on sellisel juhul ühtlasi kasutatud toorainete küllaldase puh- tuse kinnituseks. Niisuguse nõudlikkusega toorainete puhtu- se suhtes on ka luminofooride süntees.

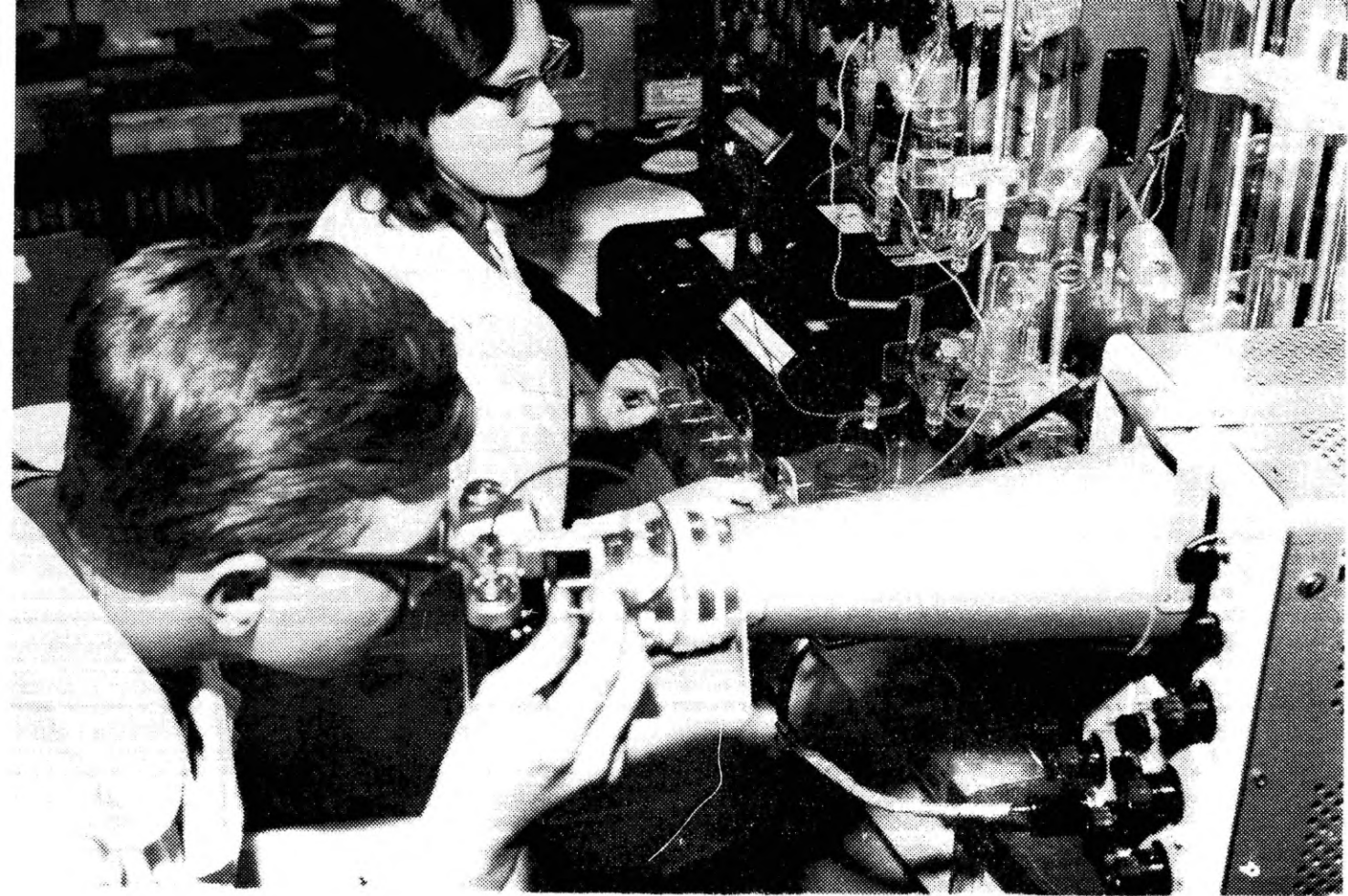
Analüütilise keemia kateedril on enam kui kümneaastased kogemused tahkete luminofooride - nn. kristallfosfooride saamises ja nende luminesentsiomaduste uurimises. Kuigi tänapäeval on tuntud juba õige suur hulk selliseid lumino- foore, esitab luminesentsinähtuste üha laienev praktiline rakendamine järjest suuremaid nõudmisi selliste ainete oma- dustele ja tekitab sellega vajaduse sünteesida uute omadu- tega luminofoore, või vähemalt leida teid juba tuntud lumi- nofooride omaduste muutmiseks. Analüütilise keemia kateedri liikmete töö selles valdkonnas näitas nii mõnigi kord, et luminofooride sünteesi katsed võivad anda kõrvalproduktina ka uue, väga tundliku meetodi mikrolisandite määramiseks. Selgus, et on võimalik avastada kuni 10^{-11} g Mn kristallfos- foori Sb_2O_4 -Mn sünteesi teel.

Luminofooride sünteesiks vajalikkude eriti puhaste lähte- ainete saamismeetodite osas on analüütilise keemia kateedril samuti olemas mitmete aastate vältel saadud kogemused. Aine- te perspektiivsemate puhastamismeetodite hulka kuuluvad mee- todid, mis põhinevad ekstraktsiooni- ja kaassadenemisnähtu- sel ning automatiseerimisvõimaluste seisukohast kõige meeli- tavamatel protsessidel, nagu ioonivahetus ja kromatograafia, sealhulgas ka elektroioonivahetus ja elektrokromatograafia.

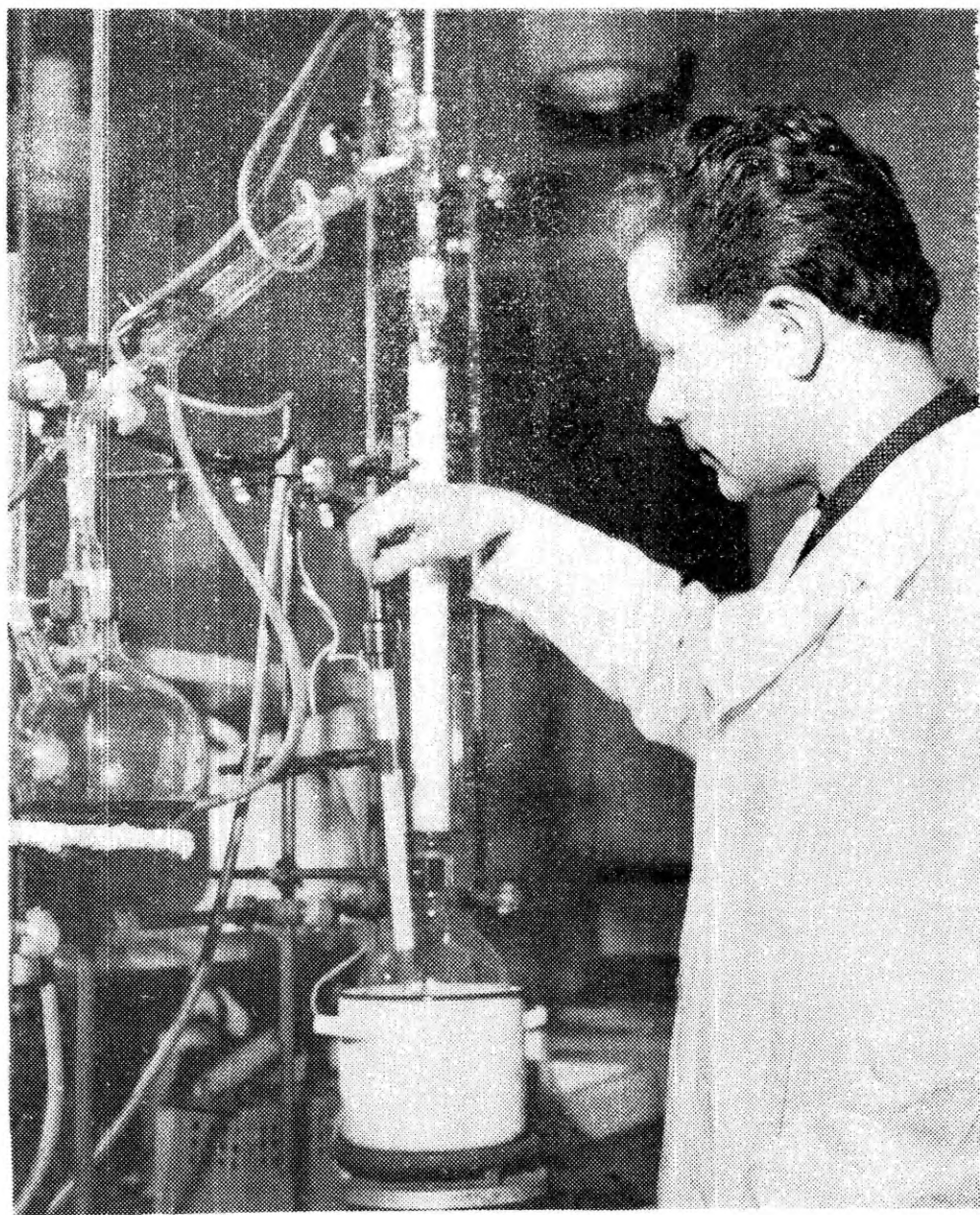
Aastatepikkused kogemused näitavad, et üliõpilased on võimelised andma sellesse uurimistöö lõiku küllalt tõsise panuse. Osavõtt teaduslikust tööst annab neile ühtlasi uusi teadmisi ja oskusi. Paljud analüütilise keemia eriharu lõpetanud on asunud tööle teaduslikesse uurimisasutustesse ja jätkavad seal analoogilist uurimistööd.

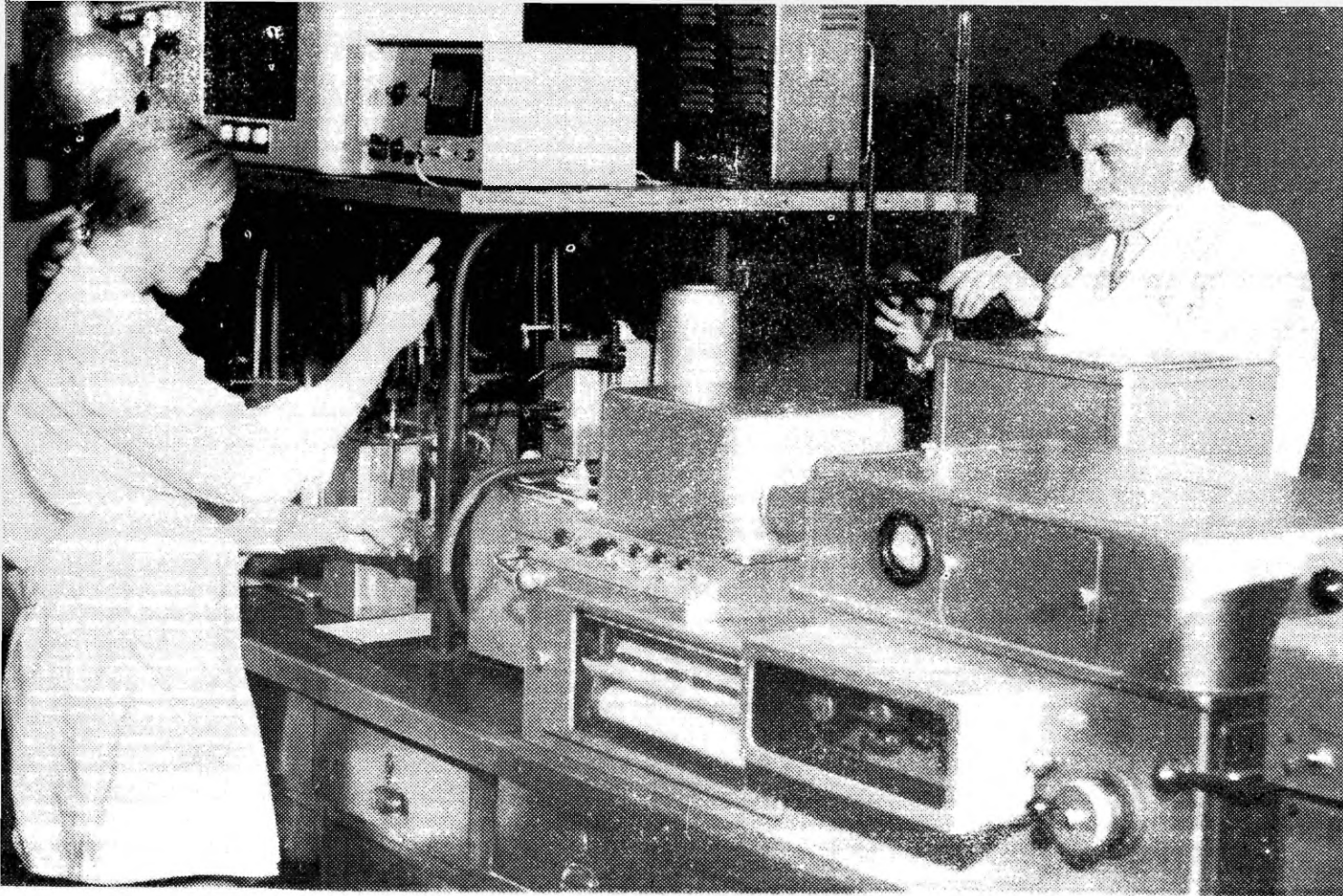












F o t o d .

1. TRÜ õppehoone nr. 2 (nn. keemiahoone)	3
2. Füüsikalise keemia praktikum TRÜ keemia- osakonnas	29
3. Keemiaosakonna V kursuse üliõpilane M. Salve Elektrokeemia Laboratooriumis potentsiostaa- tilisi mõõtmisi teostamas	30
4. Aspirandid L. Tohver ja T. Silk Elektrokee- mia Laboratooriumis nikkelelektroodi omadusi uurimas	31
5. Keemiaosakonna V kursuse üliõpilane E. Avar- soo töötamas mikrofotomeetril MΦ-4	32
6. Vaneminsener V. Pällin orgaanilise sünteesi laboratooriumis	33
7. TRÜ Keemilise Kineetika ja Katalüüsi Labora- tooriumi aspirandid R. Herbst ja P. Sikk spektrofotomeetrilisi määramisi teostamas....	34

Potod: R. Velsker

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ.

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ

На эстонском языке

Тартуский государственный университет

ЭССР, г.Тарту, ул.Юликооли,18

Vastutav toimetaja A. Talvik

Korrektor H. Rejando

=====

TRÜ rotaprint 1972. Paljundamisele antud 24.IV 1972. Trükipoognaid 2,13.Ting-trükipoognaid 1,98. Arvestuspoognaid 1,47. Trükiarv 300. Paber 30 x 42. 1/4. MB 03816. Tell.nr.526.

Hind 20 kop.

Hind 20 kop.